

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
 [P C T 18条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 5 8 0 7 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 4 8 2 0	国際出願日 (日.月.年) 0 7. 0 6. 0 1	優先日 (日.月.年) 0 8. 0 6. 0 0
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(P C T 18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は

出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(P C T 規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H03H9/25

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H03H9/25, H04B1/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5815804 A (Motorola) 29. Sep. 1998 (29. 09. 98) &WO 98/47225 A1 第1欄第43-67行, 第3欄第49-60行, 第5欄第46-56行	2-7, 9-14
X		1, 8
PX	JP 2000-349586 A (富士通株式会社) 15. 1. 2月. 2000 (15. 12. 00) &DE 10024956 A1	1, 4, 8, 11
PX	【図5】 , 【図31】	2, 9
PX	【図6】 , 【図32】	3, 10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 稔

5W 8525

印

電話番号 03-3581-1101 内線 6441

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明細書

複数周波用アンテナ共用器

5

技術分野

本発明は移動体通信機器に用いられるアンテナ共用器、特に複数周波数用アンテナ共用器に関する。

背景技術

10 従来のアンテナ共用器は同軸共振器や分布定数型共振器で形成されるのが一般的であり、通過帯域幅や減衰量などの所望の電気的特性を得るために共振器の段数やその形状が決定される。

従来の複数周波用アンテナ共用器は、図13に示すように、複数のアンテナ共用器、すなわち、基板24の上にそれぞれ同軸共振器で形成された送信フィルタ25a, 25bと受信フィルタ26a, 26bとを備える。スイッチ切替が可能なTime Division Multiple Access (TDMA) 方式のシステムでは、図14に示すように通過周波数を分ける分波器23と、送受信を切り換えるSingle Pole Double Throw (SPDT) スイッチ27a, 27bを備える。SPDTスイッチ27a, 27bは、それぞれ、送信端子16c, 16dと受信端子17c, 17dを切り換える。

上記複数周波用アンテナ共用器においては、共振器の形状にフィルタ特性が大きく依存するため小型化が困難である。特にスイッチ切替が出来ないCode Division Multiple Access (CDMA) 方式については、共振器が多数必要になり大きくなること

を避けられない。また、例えば、800MHzと1.8GHzなどの通過帯域周波数が大きく異なる複数周波用アンテナ共用器を分布定数型共振器で構成するような場合には、分布定数型共振器に用いる基板材料等の電気的特性が周波数に依存する。したがって、基板材料等の電気的特性等の最適化が困難となる。

発明の開示

小型の複数周波用アンテナ共用器を提供する。そのアンテナ共用器は、周波数の異なる通過帯域を持つ送信用、受信用の2つの弹性表面波フィルタで構成され、お互い他方の通過帯域を減衰させるアンテナ共用器を複数個用いる。この複数周波用アンテナ共用器は、同一パッケージ内に実装された複数のアンテナ共用器を含む。さらに、各アンテナ共用器の通過帯域は全て異なるように構成される。

以上により複数周波用アンテナ共用器の小型化が実現できる。

また、この複数周波用アンテナ共用器においては、複数の送信用弹性表面波フィルタを形成した第1の圧電性基板と、複数の受信用弹性表面波フィルタを形成した第2の圧電性基板と、少なくとも各々の受信用弹性表面波フィルタにおいて、各々の送信帯域の位相を回転させる機能を有する位相基板が同一パッケージ内に実装される。こうして、この複数周波用アンテナ共用器は、送信受信間の信号漏洩を押さえ、アイソレーションを確保しつつ、小型化が実現できる。

また、この複数周波用アンテナ共用器においては、各々の周波数の異なる通過帯域を有するアンテナ共用器を構成する送信用弹性表面波フィルタと受信用弹性表面波フィルタが各々1つの圧電性基板上で構成される。さらに、各々の受信用弹性表面波フィルタにおいて、各々の送信帶

域の位相を回転させる機能を有する位相基板が同一パッケージ内に立体的に配置して実装される。こうして、この複数周波用アンテナ共用器においては、大きく異なる通過帯域周波数を持つ複数のアンテナ共用器を各々特性劣化させることなく小型化することが可能になる。

5 ここで、上記複数周波用アンテナ共用器において、2つの通過帯域周波数に対応する2周波用アンテナ共用器については、各アンテナ共用器のアンテナ端子にアンテナ共用器と同一パッケージ内に実装した分波器を接続することでアンテナ出力端子を1つにすることができる。こうして、小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

10 さらに上記複数周波用アンテナ共用器に用いている位相基板や分波器をパッケージ内層に形成することでより小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

また、上記複数周波用アンテナ共用器において、通過帯域周波数や所望のフィルタ特性によって弹性表面波フィルタとパルク波フィルタの両15 方を使い分けることにより、より性能の良い複数周波用アンテナ共用器が小型に実現できる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の斜視20 図である。

図2は実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図3は実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

図4は実施の形態1による他の複数周波用アンテナ共用器の斜視図で25 ある。

図 5 は実施の形態 1 による他の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図 6 は実施の形態 1 による他の複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

5 図 7 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

図 8 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

9 図 9 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

10 図 10 は実施の形態 1 による位相基板を内層する複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

11 図 11 は本発明の実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

12 図 12 は実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

13 図 13 は従来の複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

14 図 14 は従来の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 12 を用いて説明する。図 1 から図 12 の同一の構成要素には同一の番号を付す。

16 (実施の形態 1)

17 図 1 は本発明の実施の形態 1 の複数周波用アンテナ共用器の斜視

図である。複数周波用アンテナ共用器は圧電性基板上に形成された送信用弾性表面波（SAW）フィルタ11a, 11b、受信用 SAWフィルタ12a, 12bと、位相基板13a, 13bとパッケージ14からなる。位相基板は入力された信号の位相を回転させる。

5 ここで、位相基板は、具体的には、このアンテナ共用器の送信周波数帯域での、受信用 SAWフィルタ12a, 12bの位相を回転させ、送信用 SAWフィルタの通過周波数帯域での挿入損失を小さくする。言い換えれば、位相基板は送信側と受信側の間の信号の漏洩を抑え、両者の間のアイソレーションを確保する。

10 パッケージ14の外部にはアンテナ端子15a, 15b、送信端子16a, 16b、受信端子17a, 17bと接地端子（図示せず）を、内部には接続パット18a～18fを有する。接続パット18a, 18bはそれぞれ送信端子16a, 16bに、接続パット18c, 18dはそれぞれ受信端子17a, 17bに、接続パット18e, 18fはそれぞれアンテナ端子15a, 15bにパッケージ14内で接続されている。

また送信用 SAWフィルタ11a, 11b、受信用 SAWフィルタ12a, 12b、位相基板13a, 13bはそれぞれ2つの接続端子を有する。送信用 SAWフィルタ11aの一方の端子と接続パット18aがボンディングワイヤ19bで、送信用 SAWフィルタ11bの一方の端子と接続パット18bがボンディングワイヤ19aで接続される。送信用 SAWフィルタ11aの他方の端子と接続パット18eがボンディングワイヤ19cで接続される。送信用 SAWフィルタ11bの他方の端子と接続パット18fがボンディングワイヤ19eで接続される。受信用 SAWフィルタ12aの一方の端子と接続パット18cがボンディングワイヤ19iで、受信用 SAWフィルタ12bの一方の端子と接続パ

ット 18 d がボンディングワイヤ 19 j で接続される。受信用 SAW フィルタ 12 a の他方の端子と位相基板 13 a の一方の端子がボンディングワイヤ 19 g で接続される。受信用 SAW フィルタ 12 b の他方の端子と位相基板 13 b の一方の端子がボンディングワイヤ 19 h で接続さ
5 れる。位相基板 13 a の他方の端子と接続パット 18 e がボンディングワイヤ 19 d で接続されている。位相基板 13 b の他方の端子と接続パット 18 f がボンディングワイヤ 19 f で接続されている。

図 2 は図 1 における複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図 3 は図 1 における複数周波用アンテナ共用器の周波数特性である。
10 送信用 SAW フィルタ 11 a、受信用 SAW フィルタ 12 a、位相基板 13 a で構成されるアンテナ共用器は、それぞれ通過帯域 33 a, 34 a、減衰帯域 35 a, 36 a を有する通過特性 31 a, 32 a を有する。すなわち送信用フィルタと受信用フィルタはそれぞれ互いに他方の通過帯域で減衰特性を有する。送信用 SAW フィルタ 11 b、受信用 SAW
15 フィルタ 12 b、位相基板 13 b で構成されるアンテナ共用器はそれぞれ通過帯域 33 b, 34 b、減衰帯域 35 b, 36 b を有する通過特性 31 b, 32 b を有する。

上記構成によれば送信用 SAW フィルタ 11 a, 11 b、受信用 SAW フィルタ 12 a, 12 b、位相基板 13 a, 13 b が同一パッケージ
20 14 内に実装できるため、小型の複数周波用アンテナ共用器が得られる。

図 4 は実施の形態 1 の他のアンテナ共用器の斜視図である。複数のアンテナ共用器の通過周波数帯域が近い場合には、図 4 のように、送信用 SAW フィルタ 11 a, 11 b が、同一の圧電基板上に形成された送信用 SAW フィルタ 11 c と、受信用 SAW フィルタ 12 a, 12 b が
25 同一圧電基板上に形成された受信用 SAW フィルタ 12 c と、複数の位

相回路 13 a, 13 b が形成された位相基板 13 c とを備えるアンテナ共用器が実現される。このアンテナ共用器はパッケージ内部の実装面積を削減でき、さらに小型のアンテナ共用器が得られる。SAW フィルタを形成する圧電基板上の金属薄膜の厚みについては、圧電基板の音速から求められる通過周波数の波長の 8 から 10 % 程度のものの特性が良い。

ここで、複数のアンテナ共用器の通過周波数帯域が近いので、圧電基板に複数の SAW フィルタを同一プロセスで作製できる。

図 5 は図 4 における複数周波用アンテナ共用器の回路図であり、図 6 は図 4 の複数周波用アンテナ共用器の携帯電話システムへの適用された場合の特性を示す。

図 6 は米国の Personal Communication System (PCS) での特性をしめす。送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 a は 1850 MHz から 1885 MHz、送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 b は 1885 MHz から 1910 MHz である。受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 a は 1930 MHz から 1965 MHz、受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 b は 1965 MHz から 1990 MHz である。

図 7 は実施の形態 1 のさらに他のアンテナ共用器の斜視図である。上記と逆に複数のアンテナ共用器の通過周波数帯域が大きく異なる場合には、前述の圧電基板上の金属薄膜の厚みの最適値が複数のアンテナ共用器間で大きく異なる。したがって、それらの送信用フィルタを同じ圧電基板に形成したり、またはそれぞれの受信用フィルタを同じ圧電基板に形成するためには、金属薄膜の厚みの最適化が困難である。

そのため、ここでは、図 7 のように、使用周波数帯域のより近い、同じアンテナ共用器の送信用 SAW フィルタ 11 a と受信用 SAW フィ

ルタ 12 a を一つの圧電基板 20 a 上に形成し、送信用 SAW フィルタ 11 b と受信用 SAW フィルタ 12 b を圧電基板 20 b 上に形成する。その結果、その特性を劣化することなく小型のアンテナ共用器が得られる。こうして、大きく異なる通過帯域周波数を持つ複数のアンテナ共用器を各々特性劣化させることなく小型化が実現できる。
5

図 8 は図 7 における複数周波用アンテナ共用器の回路図であり、図 9 は図 7 の複数周波用アンテナ共用器の携帯電話システムへの適用された場合の特性を示す。

図 9 では欧洲 Global System for Mobile 10 communications / Digital Cellular System (GSM / DCS) のデュアルバンドシステムでの特性を示す。送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 a は 880 MHz から 915 MHz、送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 b は 1710 MHz から 1785 MHz である。受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 a は 915 25 MHz から 960 MHz、受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 b は 1805 MHz から 1880 MHz である。
15

また、より小型な複数周波用アンテナ共用器を実現するために図 10 のように、位相基板 13 a、13 b が、パッケージ 14 の内層に実装されてもよい。受信用 SAW フィルタ 12 a の一方の端子がパッケージ 14 内の接続パット 18 g へワイヤボンディング 19 g を介して接続され、受信用 SAW フィルタ 12 b の一方の端子がパッケージ 14 内の接続パット 18 h へワイヤボンディング 19 h を介して接続される。接続パット 18 g と位相線路 21 a の一方の端面がスルーホール 22 a を介して接続され、接続パット 18 h と位相線路 21 b の一方の端面がスルーホール 22 c を介して接続される。接続パット 18 e と位相線路 21 a の
20
25

他方の端面はスルーホール 22b を介して接続され、接続パット 18f と位相線路 21b の他方の端面はスルーホール 22d を介して接続される。

この回路は図 5 に示すものと同じになる。位相線路がパッケージ内の内層に実装されるため位相基板の実装面積が削減でき、結果としてより小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

いいかえれば、位相基板と送信用、受信用 SAW フィルタを立体的に配置させることができ、さらなる小型化が実現される。

なお、実施の形態 1 では、異なった通過帯域を持つ 2 つの複数周波用アンテナ共用器について説明した。3 つ以上の複数周波用アンテナ共用器の場合でも同様に一つのパッケージ内に実装できる。またパッケージに、 SAW フィルタ、位相基板を実装するとき、それらをワイヤボンディングでパッケージの端子に接続するかわりに、フリップチップで、パッケージに直接、接続して、実装すればさらに小型のアンテナ共用器が得られる。

(実施の形態 2)

図 1 1 は本発明の実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の斜視図、図 1 2 はその回路図である。

図 1 1 における複数周波用アンテナ共用器は、実施の形態 1 で説明した図 7 のものと同一の構成要素には同一の参照番号を付加されている。分波器 23 がパッケージ 14 内に実装される。

図 1 2 に示すように、送信用 SAW フィルタ 11a の一方の端子と分波器 23 の一方の端子とが一方のアンテナ共用器における位相基板 13a にそれぞれワイヤボンディング 19c, 19d を介して接続される。

送信用 SAW フィルタ 11 b の一方の端子と分波器 23 の他方の端子とが他方のアンテナ共用器における位相基板 13 b にそれぞれワイヤボンディング 19 e, 19 f を介して接続される。

このアンテナ共用器は実施の形態 1 で説明した Global System for Mobile communications / Digital Cellular System (GSM / DCS) のようなデュアルバンドシステムに対応し、かつアンテナ端子を 1 つにすることができる。したがって、アンテナ共用器は外部素子を介さずアンテナに接続される。結果として、それを使用する機器の小型化が実現できる。

以上は、実施例 1 の図 7 と同様に、複数のアンテナ共用器の通過周波数が大きく異なる場合について説明した。複数のアンテナ共用器の通過周波数が近い場合は、たとえば、実施の形態 1 の図 4 において、図 4 の端子 15 a, 15 b の間に分波器を挿入して、必要なアンテナ端子を一つにすることができる。

また、分波器 23 を実施の形態 1 での図 10 の位相線路 21 a, 21 b のようにパッケージ 14 内の内層に位相線路を実装することでさらに小型のアンテナ共用器が得られる。ここでは、位相線路、分波器と送信用、受信用 SAW フィルタを立体的に配置させることができ、さらなる小型化が実現される。

また、実施の形態 1 及び 2 において、通過帯域周波数が極端に低い場合や、所望のフィルタ特性によっては SAW フィルタ以外にバルク波フィルタを用いてもよい。バルク波フィルタは圧電性基板そのものが機械振動をおこして共振器を成す。バルク波フィルタは、 SAW フィルタと

異なり、圧電性基板を中空構造にしてフィルタを実装しなければならない。しかしながら、本実施の形態のアンテナ共用器はパッケージの形状を変更することで容易に対応できる。こうして、通過帯域周波数とフィルタ特性によって2種類のフィルタを使い分けることによって、性能を
5 維持しつつ小型化が実現される。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、周波数の異なる通過帯域を持つ送信用、受信用の2つのSAWフィルタで構成され、お互いに他方の通過帯域を
10 減衰させるアンテナ共用器を複数個用いた小型の複数周波用アンテナ共用器が得られる。

また、同一パッケージ内に、アンテナ共用器2つと分波器を実装しアンテナ共用器において、分波器は各々のアンテナ端子を接続する。こうして、このアンテナ共用器は、アンテナ出力端子を1つにすることができる。
15 その結果、複数周波用アンテナ共用器自体の小型化が実現できる。同時に、アンテナ端子に外部素子を付加する必要がなくなり、結果としてそれを使用する機器の小型化が実現する。

さらに、位相基板や分波器をパッケージ内部の内層に実装することでパッケージ内の素子の実装面積を小さくできる。こうして、より小型な
20 複数周波用アンテナ共用器が実現する。

また、送信用、受信用フィルタに、通過帯域周波数や所望のフィルタ特性によってパルク波フィルタを用いることで、より性能が良く小型な複数周波用アンテナ共用器が実現する。

請求の範囲

1. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

5 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波
(S A W) フィルタと、前記送信用 S A W フィルタの通過帯域と異なる
10 通過帯域を有する受信用 S A W フィルタを含む
複数周波用アンテナ共用器。

2. 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 S A
W フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

15 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記受信用 S A W フィルタは第 2 の圧電性基板に形成され、

さらに、前記受信用 S A W フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 S A W フィルタのそれが含まれる前記周波用アンテナ共用器の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内に実装した
20 請求項 1 記載複数周波用アンテナ共用器。

3. 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 S A
W フィルタと前記受信用 S A W フィルタとが 1 つの圧電性基板上に形成
され、

25 前記受信用 S A W フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 S

AWフィルタのそれぞれを含む前記アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内に実装した複数周波用アンテナ共用器。

5 4. 位相基板を前記パッケージ内層に形成した

請求項1記載の複数周波用アンテナ共用器。

5. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と、
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル
15 タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
がパルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記パ
ルク波フィルタであるとき、他方は弾性表面波(SAW)フィルタであ
20 る

複数周波用アンテナ共用器。

6. 前記複数のアンテナ共用器のいずれかの、前記受信用フィ
ルタが前記SAWフィルタであるとき、

25 前記SAWフィルタにおいて、前記SAWフィルタを含むアン

テナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 5 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 7. 前記位相基板が前記パッケージ内層に形成された

請求項 6 記載の複数周波用アンテナ共用器。

8. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器と
を備え、

15 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弾性表面波
(S A W) フィルタと、前記送信用 S A W フィルタの通過帯域と異なる
通過帯域を有する受信用 S A W フィルタを含む
複数周波用アンテナ共用器。

20 9. 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、送信用 S A W フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、受信用 S A W フィルタは第 2 の圧電性基板に形成され、

さらに、前記受信用 S A W フィルタのそれぞれにおいて、前記
25 受信用 S A W フィルタのそれぞれが含まれる前記周波用アンテナ共用器

の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 10. 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの前記送信用 SAW フィルタと前記受信用 SAW フィルタを、それぞれ 1 つの圧電性基板上に形成し、

前記受信用 SAW フィルタにおいて、前記受信用 SAW フィルタを含む前記アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相

10 基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

11. 位相基板と前記分波器が前記パッケージ内層に形成された

15 請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

12. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パ
20 ッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージ
に含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器と
を備え、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、

25 前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル

タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
バルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記バ
5 ルク波フィルタであるとき、他方は弹性表面波（S A W）フィルタであ
る
複数周波用アンテナ共用器。

13. 前記受信用フィルタが前記S A Wフィルタであるとき、

10 前記S A Wフィルタにおいて、前記S A Wフィルタを含む前記
アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パ
ッケージ内に実装された

請求項12の複数周波用アンテナ共用器。

15 14. 前記位相基板と前記分波器がパッケージ内層に形成され
た

請求項13記載の複数周波用アンテナ共用器。

補正書の請求の範囲

[2001年9月13日(13.09.01)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲
1-4, 8-11は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. (補正後) 複数周波用アンテナ共用器であつて、
パッケージと、

5 互いに他のアンテナ共用器と異なつた通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波
(SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる
10 通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含み、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成された

15 複数周波用アンテナ共用器

2. (補正後) 前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、
前記受信用 SAW フィルタのそれぞれが含まれる前記複数周波用アンテナ共用器の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内の前記第 1 の圧電性基板と前記第 2 の圧電性基板との間に実装した
20 請求項 1 記載の複数周波用アンテナ共用器。

3. (補正後) 前記第 1 の圧電性基板上に少なくとも第 1 および第 2 の送信用 SAW フィルタを形成するとともに、

前記第 2 の圧電性基板上に少なくとも第 1 および第 2 の受信用 SAW フィルタを形成し、

25 前記第 1 の送信用 SAW フィルタと前記第 1 の受信用 SAW フ

イルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置されるとともに、

前記第2の送信用 SAW フィルタと前記第2の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置された

5 請求項2記載の複数周波用アンテナ共用器。

4. (補正後) 前記位相基板を前記パッケージ内層に形成した
請求項2記載の複数周波用アンテナ共用器。

5. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と、
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル
15 タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
がバルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記バルク波フィルタであるとき、他方は弾性表面波 (SAW) フィルタである
20 る

複数周波用アンテナ共用器。

6. 前記複数のアンテナ共用器のいずれかの、前記受信用フィルタが前記 SAW フィルタであるとき、

前記 SAW フィルタにおいて、前記 SAW フィルタを含むアン
25 テナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケ

ージ内に実装された

請求項 5 記載の複数周波用アンテナ共用器。

7. 前記位相基板が前記パッケージ内層に形成された

請求項 6 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 8. (補正後) 複数周波用アンテナ共用器であつて、

パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なつた通過帯域を有する前記パッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

10 前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器とを備え、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波 (SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含み、

15 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成された

複数周波用アンテナ共用器。

20 9. (補正後) 前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 SAW フィルタのそれぞれが含まれる前記複数周波用アンテナ共用器の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内の前記第 1 の圧電性基板と前記第 2 の圧電性基板との間に実装した

25 請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

10. (補正後) 前記第1の圧電性基板上に少なくとも第1および第2の送信用 SAW フィルタを形成するとともに、

前記第2の圧電性基板上に少なくとも第1および第2の受信用 SAW フィルタを形成し、

5 前記第1の送信用 SAW フィルタと前記第1の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置されるとともに、

前記第2の送信用 SAW フィルタと前記第2の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置された

10 請求項9記載の複数周波用アンテナ共用器。

11. (補正後) 前記位相基板と前記分波器を前記パッケージ内層に形成した

請求項9記載の複数周波用アンテナ共用器。

12. 複数周波用アンテナ共用器であって、

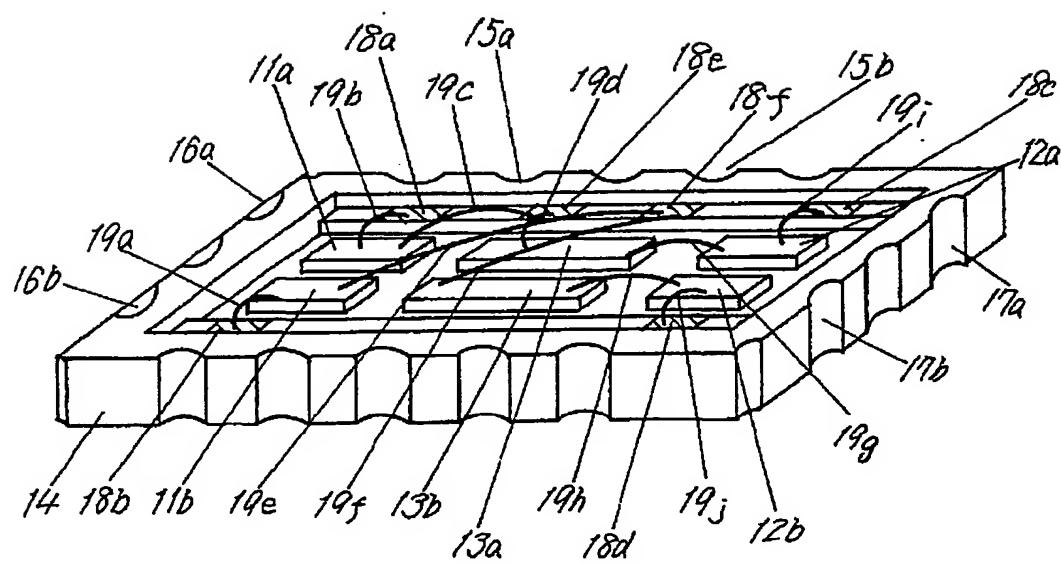
15 パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された2つのアンテナ共用器と、

前記2つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器と
20 を備え、

前記2つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル

FIG. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 2

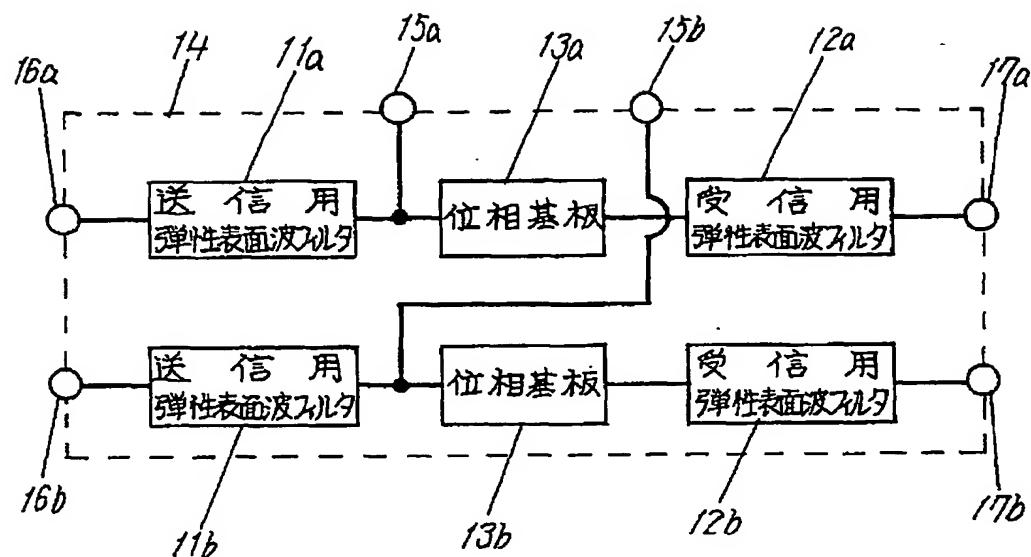
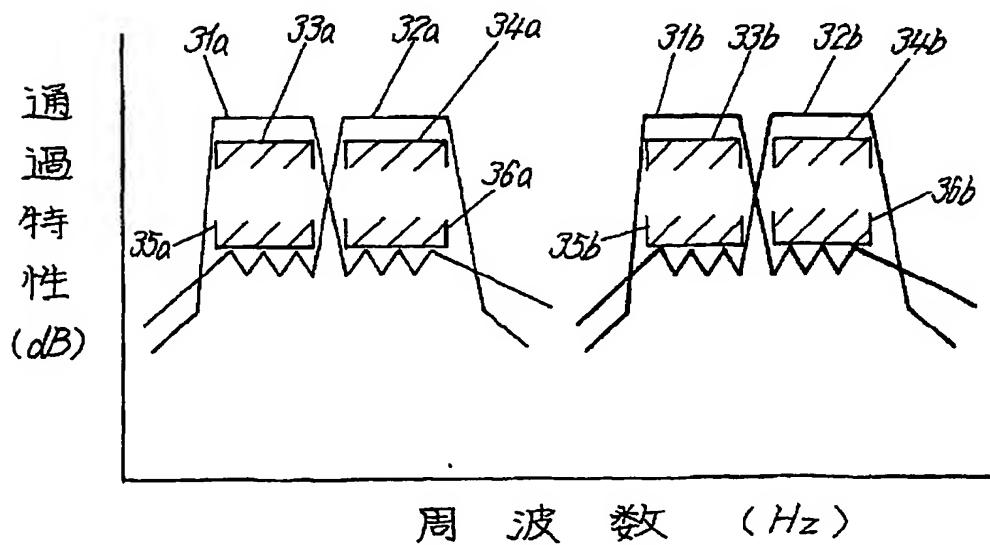


FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4

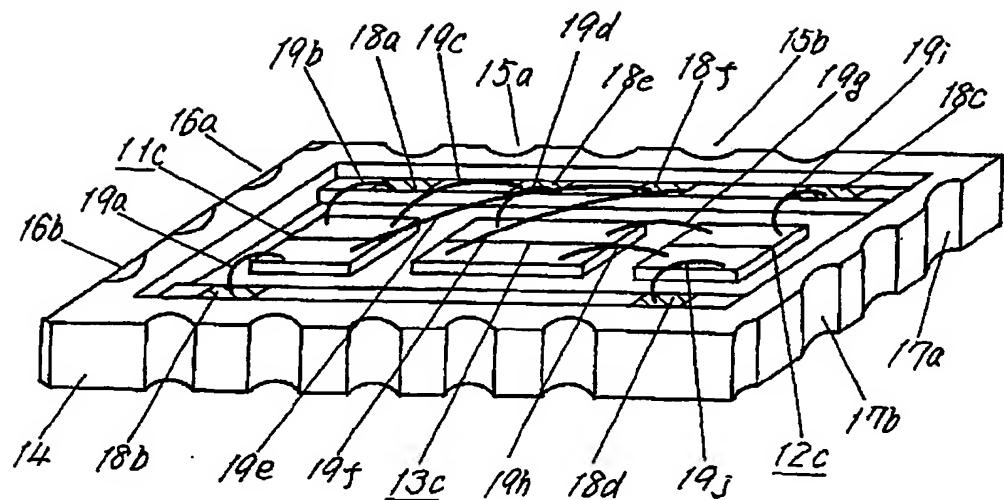
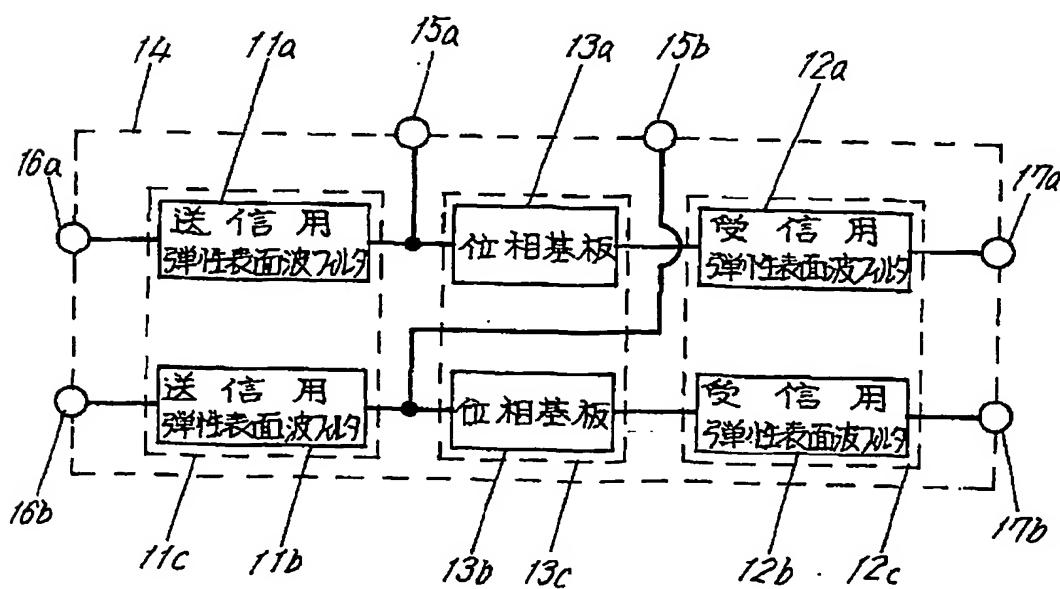


FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/9

FIG. 6

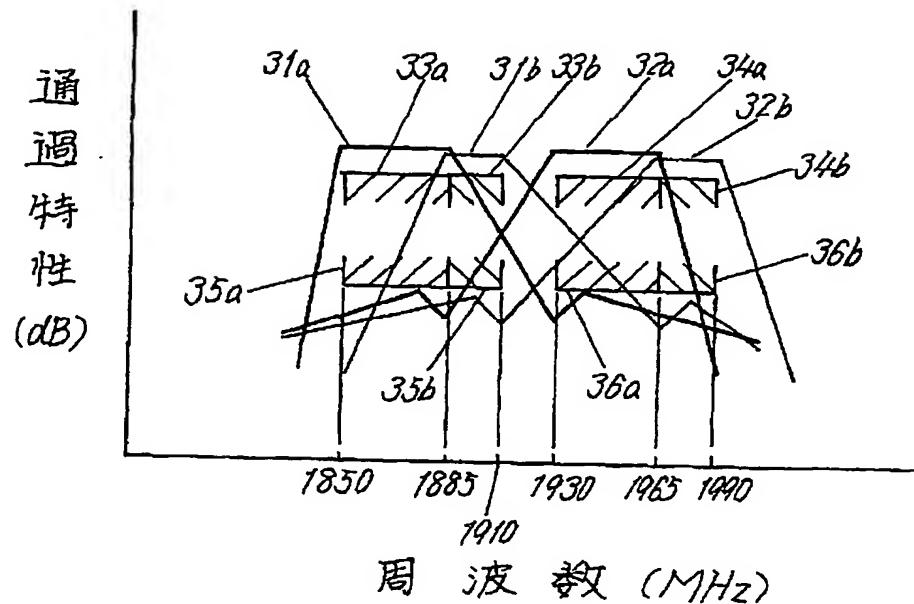
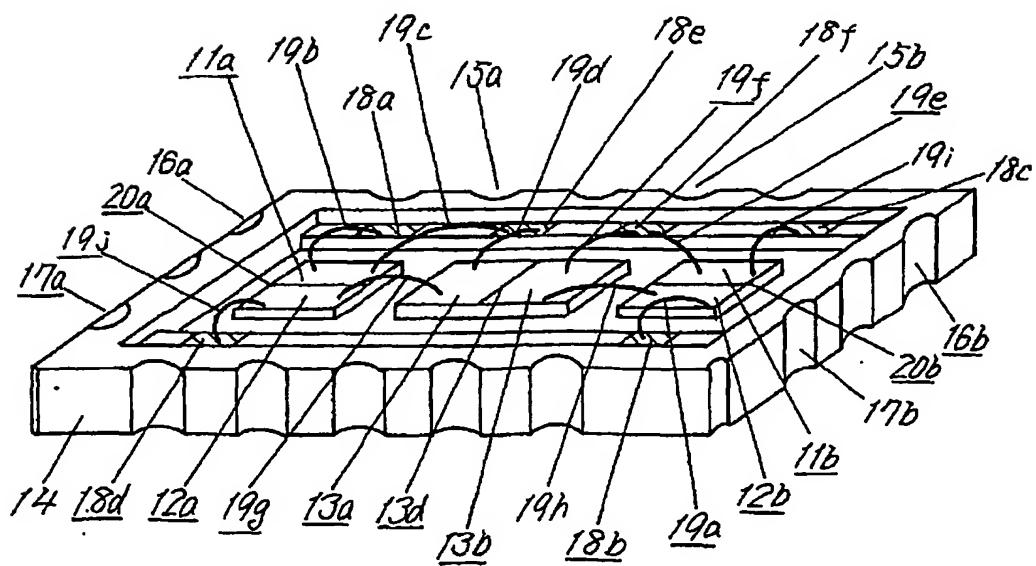


FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 8

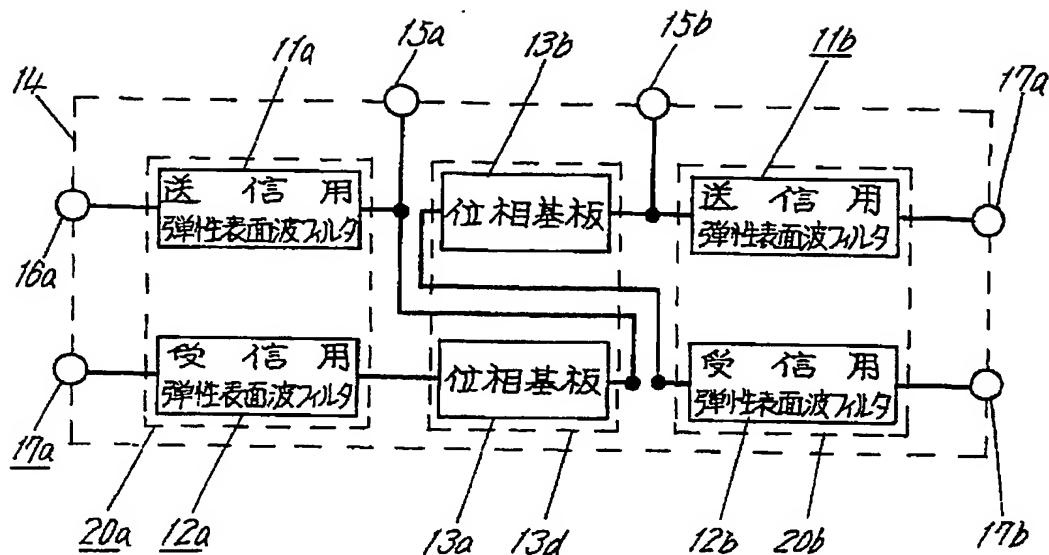
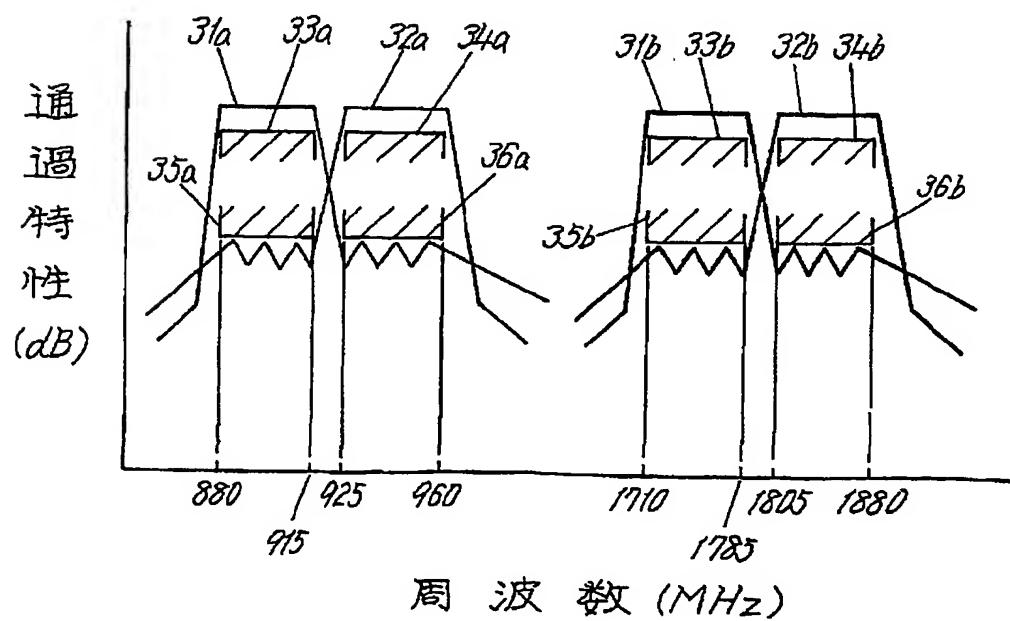


FIG. 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/9

FIG. 10

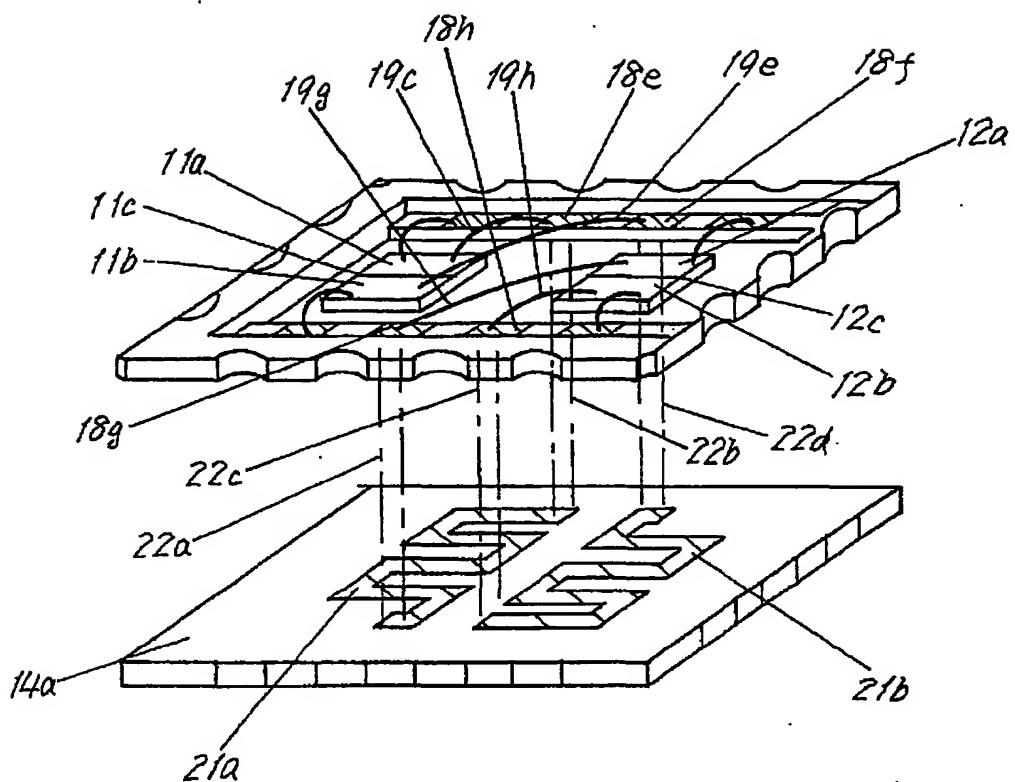
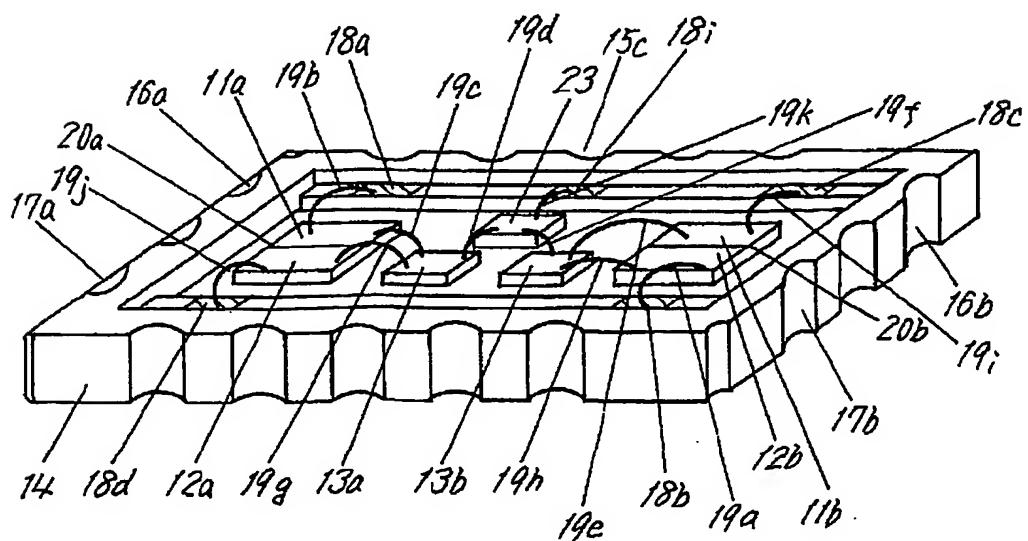


FIG. 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 12

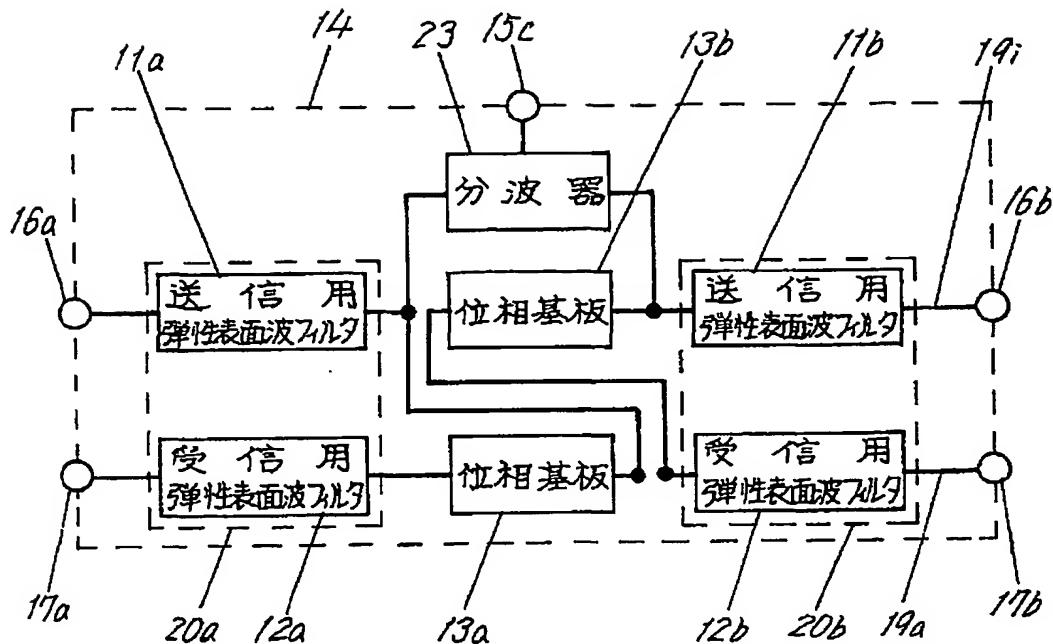
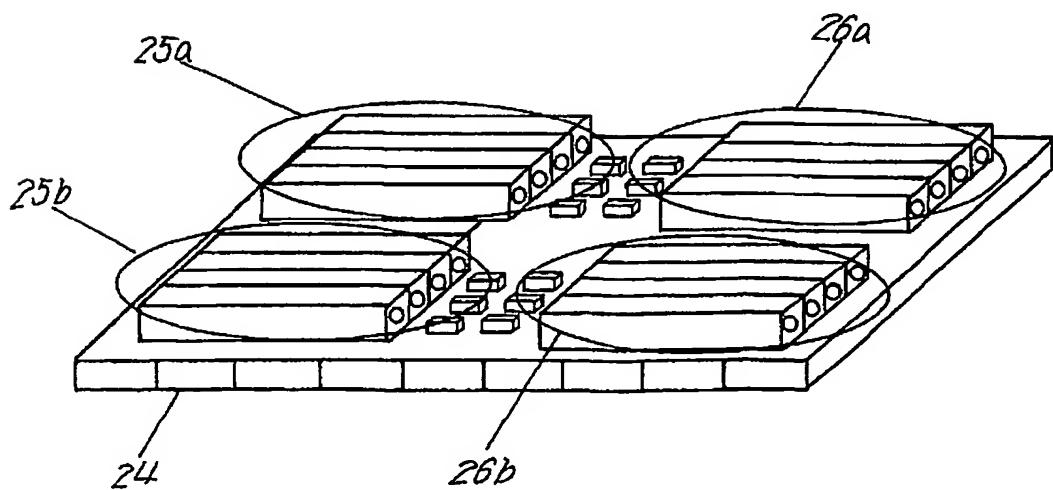
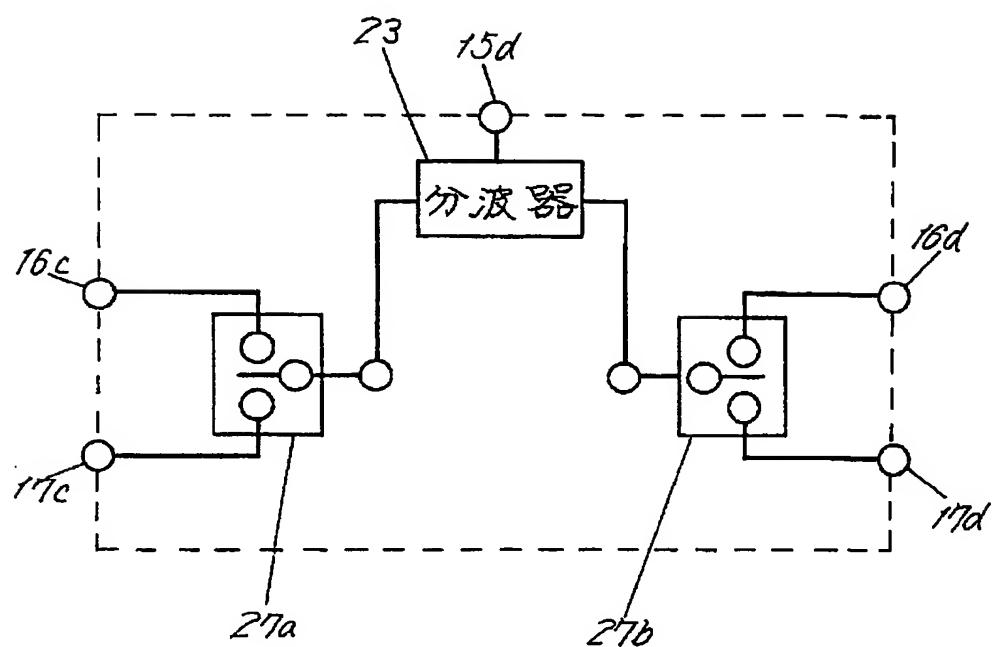


FIG. 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 14



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図面の参照符号の一覧表

1 1 a, 1 1 b, 1 1 c 送信用弾性表面波フィルタ
1 2 a, 1 2 b, 1 2 c 受信用弾性表面波フィルタ
1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d 位相基板
1 4 パッケージ
1 5 a, 1 5 b, 1 5 c, 1 5 d アンテナ端子
1 6 a, 1 6 b, 1 6 c, 1 6 d 送信端子
1 7 a, 1 7 b, 1 7 c, 1 7 d 受信端子
1 8 a—1 8 h 接続パット
1 9 a—1 9 k ボンディングワイヤ
2 0 a, 2 0 b 圧電基板
2 1 a, 2 1 b 位相線路
2 2 a—2 2 d スルーホール
2 3 分波器
2 4 基板
2 5 a, 2 5 b 送信用同軸フィルタ
2 6 a, 2 6 b 受信用同軸フィルタ
2 7 a, 2 7 b Single Pole Double Throw スイッチ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H03H9/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H03H9/25, H04B1/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5815804 A (Motorola), 29 September, 1998 (29.09.98),	2-7, 9-14
X	& WO 98/47225 A1 column 1, lines 43 to 67; column 3, lines 49 to 60; column 5, lines 46 to 56	1, 8
PX	JP 2000-349586 A (Fujitsu Limited), 15 December, 2000 (15.12.00), & DE 10024956 A1	1, 4, 8, 11
PX	Figs. 5, 31	2, 9
PX	Figs. 6, 32	3, 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 July, 2001 (16.07.01)Date of mailing of the international search report
31 July, 2001 (31.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H03H9/25

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H03H9/25, H04B1/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5815804 A (Motorola) 29. Sep. 1998 (29. 09. 98) & WO 98/47225 A1	2-7, 9-14
X	第1欄第43-67行, 第3欄第49-60行, 第5欄第46-56行	1, 8
PX	JP 2000-349586 A (富士通株式会社) 15. 1 2月. 2000 (15. 12. 00) & DE 10024956 A1	1, 4, 8, 11
PX	【図5】 , 【図31】	2, 9
PX	【図6】 , 【図32】	3, 10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 稔

5W

8525

電話番号 03-3581-1101 内線 6441

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H03H9/25

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H03H9/25, H04B1/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5815804 A (Motorola), 29 September, 1998 (29.09.98),	2-7, 9-14
X	& WO 98/47225 A1 column 1, lines 43 to 67; column 3, lines 49 to 60; column 5, lines 46 to 56	1, 8
PX	JP 2000-349586 A (Fujitsu Limited), 15 December, 2000 (15.12.00), & DE 10024956 A1	1, 4, 8, 11
PX	Figs. 5, 31	2, 9
PX	Figs. 6, 32	3, 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 July, 2001 (16.07.01)Date of mailing of the international search report
31 July, 2001 (31.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/04820

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H03H9/25

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 H03H9/25, H04B1/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2001
 日本国登録実用新案公報 1994-2001
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5815804 A (Motorola) 29. Sep. 1998 (29. 09. 98) &WO 98/47225 A1 第1欄第43-67行, 第3欄第49-60行, 第5欄第46-56行	2-7, 9-14
X		1, 8
PX	JP 2000-349586 A (富士通株式会社) 15. 1 2月. 2000 (15. 12. 00) &DE 10024956 A1	1, 4, 8, 11
PX	【図5】 , 【図31】	2, 9
PX	【図6】 , 【図32】	3, 10

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論
の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 稔

印

5W 8525

電話番号 03-3581-1101 内線 6441

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年12月13日 (13.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/95487 A1

(51) 国際特許分類: H03H 9/25

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04820

(22) 国際出願日: 2001年6月7日 (07.06.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-171538 2000年6月8日 (08.06.2000) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 櫻川 徹 (SAKURAGAWA, Toru) [JP/JP]; 〒570-0066 大阪府 守口市梅園町2-17-403 Osaka (JP). 佐藤祐己 (SATO,

(53) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国(国内): CN, US.

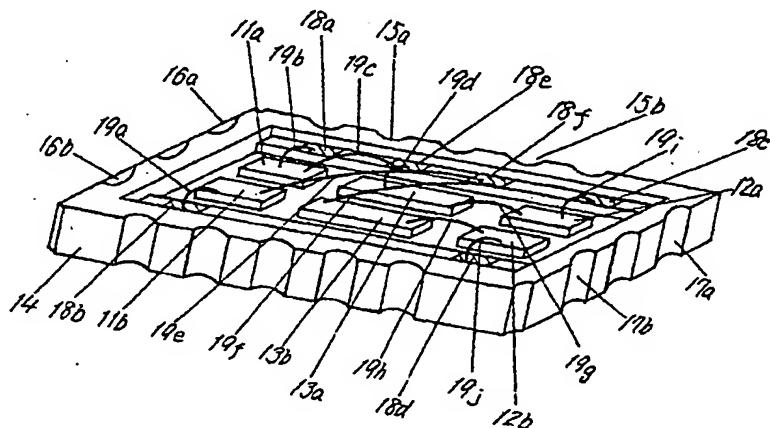
(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 國際調査報告書
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: MULTI-FREQUENCY ANTENNA DUPLEXER

(54) 発明の名称: 複数周波用アンテナ共用器





(57) 要約:

弹性表面波フィルタを用い、複数周波数に対応した小型の複数周波数用アンテナ共用器。このアンテナ共用器は周波数の異なる通過帯域を持つ送信用、受信用の2つの弹性表面波（SAW）フィルタと、位相基板と、これらを収納するパッケージとを備える。さらに、それぞれのアンテナ共用器の通過帯域は、お互いに他方の通過帯域とは異なっている。この複数周波用アンテナ共用器は、複数個のアンテナ共用器を備える。同一パッケージ（14）内に送信用弹性表面波フィルタ（11a, 11b）、受信用弹性表面波フィルタ（12a, 12b）、位相基板（13a, 13b）を実装がされる。こうして複数周波用アンテナ共用器が小型化される。

明細書

複数周波用アンテナ共用器

5

技術分野

本発明は移動体通信機器に用いられるアンテナ共用器、特に複数周波数用アンテナ共用器に関する。

背景技術

10 従来のアンテナ共用器は同軸共振器や分布定数型共振器で形成されるのが一般的であり、通過帯域幅や減衰量などの所望の電気的特性を得るために共振器の段数やその形状が決定される。

従来の複数周波用アンテナ共用器は、図13に示すように、複数のアンテナ共用器、すなわち、基板24の上にそれぞれ同軸共振器で形成された送信フィルタ25a, 25bと受信フィルタ26a, 26bとを備える。スイッチ切替が可能なTime Division Multiple Access (TDMA) 方式のシステムでは、図14に示すように通過周波数を分ける分波器23と、送受信を切り換えるSingle Pole Double Throw (SPDT) スイッチ27a, 27bを備える。SPDTスイッチ27a, 27bは、それぞれ、送信端子16c, 16dと受信端子17c, 17dを切り換える。

上記複数周波用アンテナ共用器においては、共振器の形状にフィルタ特性が大きく依存するため小型化が困難である。特にスイッチ切替が出来ないCode Division Multiple Access (CDMA) 方式については、共振器が多数必要になり大きくなること

を避けられない。また、例えば、800MHzと1.8GHzなどの通過帯域周波数が大きく異なる複数周波用アンテナ共用器を分布定数型共振器で構成するような場合には、分布定数型共振器に用いる基板材料等の電気的特性が周波数に依存する。したがって、基板材料等の電気的特性等の最適化が困難となる。

発明の開示

小型の複数周波用アンテナ共用器を提供する。そのアンテナ共用器は、周波数の異なる通過帯域を持つ送信用、受信用の2つの弹性表面波フィルタで構成され、お互い他方の通過帯域を減衰させるアンテナ共用器を複数個用いる。この複数周波用アンテナ共用器は、同一パッケージ内に実装された複数のアンテナ共用器を含む。さらに、各アンテナ共用器の通過帯域は全て異なるように構成される。

以上により複数周波用アンテナ共用器の小型化が実現できる。

また、この複数周波用アンテナ共用器においては、複数の送信用弹性表面波フィルタを形成した第1の圧電性基板と、複数の受信用弹性表面波フィルタを形成した第2の圧電性基板と、少なくとも各々の受信用弹性表面波フィルタにおいて、各々の送信帯域の位相を回転させる機能を有する位相基板が同一パッケージ内に実装される。こうして、この複数周波用アンテナ共用器は、送信受信間の信号漏洩を押さえ、アイソレーションを確保しつつ、小型化が実現できる。

また、この複数周波用アンテナ共用器においては、各々の周波数の異なる通過帯域を有するアンテナ共用器を構成する送信用弹性表面波フィルタと受信用弹性表面波フィルタが各々1つの圧電性基板上で構成される。さらに、各々の受信用弹性表面波フィルタにおいて、各々の送信帶

域の位相を回転させる機能を有する位相基板が同一パッケージ内に立体的に配置して実装される。こうして、この複数周波用アンテナ共用器においては、大きく異なる通過帯域周波数を持つ複数のアンテナ共用器を各々特性劣化させることなく小型化することが可能になる。

5 ここで、上記複数周波用アンテナ共用器において、2つの通過帯域周波数に対応する2周波用アンテナ共用器については、各アンテナ共用器のアンテナ端子にアンテナ共用器と同一パッケージ内に実装した分波器を接続することでアンテナ出力端子を1つにすることができる。こうして、小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

10 さらに上記複数周波用アンテナ共用器に用いている位相基板や分波器をパッケージ内層に形成することでより小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

また、上記複数周波用アンテナ共用器において、通過帯域周波数や所望のフィルタ特性によって弹性表面波フィルタとバルク波フィルタの両15 方を使い分けることにより、より性能の良い複数周波用アンテナ共用器が小型に実現できる。

図面の簡単な説明

図1は本発明の実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の斜視20 図である。

図2は実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図3は実施の形態1による複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

図4は実施の形態1による他の複数周波用アンテナ共用器の斜視図で25 ある。

図 5 は実施の形態 1 による他の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図 6 は実施の形態 1 による他の複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

5 図 7 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

図 8 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

10 図 9 は実施の形態 1 によるさらに他の複数周波用アンテナ共用器の周波数特性を示す。

図 10 は実施の形態 1 による位相基板を内層する複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

図 11 は本発明の実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

15 図 12 は実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

図 13 は従来の複数周波用アンテナ共用器の斜視図である。

図 14 は従来の複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

20

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 12 を用いて説明する。図 1 から図 12 の同一の構成要素には同一の番号を付す。

(実施の形態 1)

25

図 1 は本発明の実施の形態 1 の複数周波用アンテナ共用器の斜視

図である。複数周波用アンテナ共用器は圧電性基板上に形成された送信用弾性表面波（SAW）フィルタ11a, 11b、受信用SAWフィルタ12a, 12bと、位相基板13a, 13bとパッケージ14からなる。位相基板は入力された信号の位相を回転させる。

5 ここで、位相基板は、具体的には、このアンテナ共用器の送信周波数帯域での、受信用SAWフィルタ12a, 12bの位相を回転させ、送信用SAWフィルタの通過周波数帯域での挿入損失を小さくする。言い換えれば、位相基板は送信側と受信側の間の信号の漏洩を抑え、両者の間のアイソレーションを確保する。

10 パッケージ14の外部にはアンテナ端子15a, 15b、送信端子16a, 16b、受信端子17a, 17bと接地端子（図示せず）を、内部には接続パット18a～18fを有する。接続パット18a, 18bはそれぞれ送信端子16a, 16bに、接続パット18c, 18dはそれぞれ受信端子17a, 17bに、接続パット18e, 18fはそれぞれアンテナ端子15a, 15bにパッケージ14内で接続されている。

15 また送信用SAWフィルタ11a, 11b、受信用SAWフィルタ12a, 12b、位相基板13a, 13bはそれぞれ2つの接続端子を有する。送信用SAWフィルタ11aの一方の端子と接続パット18aがボンディングワイヤ19bで、送信用SAWフィルタ11bの一方の端子と接続パット18bがボンディングワイヤ19aで接続される。送信用SAWフィルタ11aの他方の端子と接続パット18eがボンディングワイヤ19cで接続される。送信用SAWフィルタ11bの他方の端子と接続パット18fがボンディングワイヤ19eで接続される。受信用SAWフィルタ12aの一方の端子と接続パット18cがボンディングワイヤ19iで、受信用SAWフィルタ12bの一方の端子と接続パ

5 ット 18 d がボンディングワイヤ 19 j で接続される。受信用 SAW フィルタ 12 a の他方の端子と位相基板 13 a の一方の端子がボンディングワイヤ 19 g で接続される。受信用 SAW フィルタ 12 b の他方の端子と位相基板 13 b の一方の端子がボンディングワイヤ 19 h で接続さ
れる。位相基板 13 a の他方の端子と接続バット 18 e がボンディングワイヤ 19 d で接続されている。位相基板 13 b の他方の端子と接続バット 18 f がボンディングワイヤ 19 f で接続されている。

図 2 は図 1 における複数周波用アンテナ共用器の回路図である。

10 図 3 は図 1 における複数周波用アンテナ共用器の周波数特性である。
送信用 SAW フィルタ 11 a、受信用 SAW フィルタ 12 a、位相基板
13 a で構成されるアンテナ共用器は、それぞれ通過帯域 33 a, 34
a、減衰帯域 35 a, 36 a を有する通過特性 31 a, 32 a を有する。
すなわち送信用フィルタと受信用フィルタはそれぞれ互いに他方の通過
帯域で減衰特性を有する。送信用 SAW フィルタ 11 b、受信用 SAW
15 フィルタ 12 b、位相基板 13 b で構成されるアンテナ共用器はそれぞ
れ通過帯域 33 b, 34 b、減衰帯域 35 b, 36 b を有する通過特性
31 b, 32 b を有する。

20 上記構成によれば送信用 SAW フィルタ 11 a, 11 b、受信用 SAW
フィルタ 12 a, 12 b、位相基板 13 a, 13 b が同一パッケージ
14 内に実装できるため、小型の複数周波用アンテナ共用器が得られる。

25 図 4 は実施の形態 1 の他のアンテナ共用器の斜視図である。複数の
アンテナ共用器の通過周波数帯域が近い場合には、図 4 のように、送信
用 SAW フィルタ 11 a, 11 b が、同一の圧電基板上に形成された送
信用 SAW フィルタ 11 c と、受信用 SAW フィルタ 12 a, 12 b が
同一圧電基板上に形成された受信用 SAW フィルタ 12 c と、複数の位

相回路 13a, 13b が形成された位相基板 13c とを備えるアンテナ共用器が実現される。このアンテナ共用器はパッケージ内部の実装面積を削減でき、さらに小型のアンテナ共用器が得られる。SAW フィルタを形成する圧電基板上の金属薄膜の厚みについては、圧電基板の音速から求められる通過周波数の波長の 8 から 10 % 程度のものの特性が良い。

ここで、複数のアンテナ共用器の通過周波数帯域が近いので、圧電基板に複数の SAW フィルタを同一プロセスで作製できる。

図 5 は図 4 における複数周波用アンテナ共用器の回路図であり、図 6 は図 4 の複数周波用アンテナ共用器の携帯電話システムへの適用された場合の特性を示す。

図 6 は米国の Personal Communication System (PCS) での特性をしめす。送信用 SAW フィルタの通過帯域 33a は 1850 MHz から 1885 MHz、送信用 SAW フィルタの通過帯域 33b は 1885 MHz から 1910 MHz である。受信用 SAW フィルタの通過帯域 34a は 1930 MHz から 1965 MHz、受信用 SAW フィルタの通過帯域 34b は 1965 MHz から 1990 MHz である。

図 7 は実施の形態 1 のさらに他のアンテナ共用器の斜視図である。上記と逆に複数のアンテナ共用器の通過周波数帯域が大きく異なる場合には、前述の圧電基板上の金属薄膜の厚みの最適値が複数のアンテナ共用器間で大きく異なる。したがって、それらの送信用フィルタを同じ圧電基板に形成したり、またはそれぞれの受信用フィルタを同じ圧電基板に形成するためには、金属薄膜の厚みの最適化が困難である。

そのため、ここでは、図 7 のように、使用周波数帯域のより近い、同じアンテナ共用器の送信用 SAW フィルタ 11a と受信用 SAW フィ

ルタ 12 a を一つの圧電基板 20 a 上に形成し、送信用 SAW フィルタ 11 b と受信用 SAW フィルタ 12 b を圧電基板 20 b 上に形成する。その結果、その特性を劣化することなく小型のアンテナ共用器が得られる。こうして、大きく異なる通過帯域周波数を持つ複数のアンテナ共用器を各々特性劣化させることなく小型化が実現できる。

図 8 は図 7 における複数周波用アンテナ共用器の回路図であり、図 9 は図 7 の複数周波用アンテナ共用器の携帯電話システムへの適用された場合の特性を示す。

図 9 では欧州 Global System for Mobile communications / Digital Cellular System (GSM / DCS) のデュアルバンドシステムでの特性を示す。送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 a は 880 MHz から 915 MHz、送信用 SAW フィルタの通過帯域 33 b は 1710 MHz から 1785 MHz である。受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 a は 925 MHz から 960 MHz、受信用 SAW フィルタの通過帯域 34 b は 1805 MHz から 1880 MHz である。

また、より小型な複数周波用アンテナ共用器を実現するために図 10 のように、位相基板 13 a, 13 b が、パッケージ 14 の内層に実装されてもよい。受信用 SAW フィルタ 12 a の一方の端子がパッケージ 14 内の接続パット 18 g へワイヤボンディング 19 g を介して接続され、受信用 SAW フィルタ 12 b の一方の端子がパッケージ 14 内の接続パット 18 h へワイヤボンディング 19 h を介して接続される。接続パット 18 g と位相線路 21 a の一方の端面がスルーホール 22 a を介して接続され、接続パット 18 h と位相線路 21 b の一方の端面がスルーホール 22 c を介して接続される。接続パット 18 e と位相線路 21 a の

他方の端面はスルーホール 2 2 b を介して接続され、接続パット 1 8 f と位相線路 2 1 b の他方の端面はスルーホール 2 2 d を介して接続される。

この回路は図 5 に示すものと同じになる。位相線路がパッケージ内 5 の内層に実装されるため位相基板の実装面積が削減でき、結果としてより小型な複数周波用アンテナ共用器が得られる。

いいかえれば、位相基板と送信用、受信用 SAW フィルタを立体的に配置させることができ、さらなる小型化が実現される。

なお、実施の形態 1 では、異なった通過帯域を持つ 2 つの複数周波用 10 アンテナ共用器について説明した。3 つ以上の複数周波用アンテナ共用器の場合でも同様に一つのパッケージ内に実装できる。またパッケージに、 SAW フィルタ、位相基板を実装するとき、それらをワイヤボンディングでパッケージの端子に接続するかわりに、フリップチップで、パッケージに直接、接続して、実装すればさらに小型のアンテナ共用器が 15 得られる。

(実施の形態 2)

図 1 1 は本発明の実施の形態 2 による複数周波用アンテナ共用器の斜視図、図 1 2 はその回路図である。

20 図 1 1 における複数周波用アンテナ共用器は、実施の形態 1 で説明した図 7 のものと同一の構成要素には同一の参照番号を付加されている。分波器 2 3 がパッケージ 1 4 内に実装される。

25 図 1 2 に示すように、送信用 SAW フィルタ 1 1 a の一方の端子と分波器 2 3 の一方の端子とが一方のアンテナ共用器における位相基板 1 3 a にそれぞれワイヤボンディング 1 9 c, 1 9 d を介して接続される。

送信用 SAW フィルタ 11b の一方の端子と分波器 23 の他方の端子とが他方のアンテナ共用器における位相基板 13b にそれぞれワイヤボンディング 19e, 19f を介して接続される。

このアンテナ共用器は実施の形態 1 で説明した Global System for Mobile communications / Digital Cellular System (GSM/DCS) のようなデュアルバンドシステムに対応し、かつアンテナ端子を 1 つにすることができる。したがって、アンテナ共用器は外部素子を介さずアンテナに接続される。結果として、それを使用する機器の小型化が実現できる。

以上は、実施例 1 の図 7 と同様に、複数のアンテナ共用器の通過周波数が大きく異なる場合について説明した。複数のアンテナ共用器の通過周波数が近い場合は、たとえば、実施の形態 1 の図 4 において、図 4 の端子 15a, 15b の間に分波器を挿入して、必要なアンテナ端子を一つにすることができる。

また、分波器 23 を実施の形態 1 での図 10 の位相線路 21a, 21b のようにパッケージ 14 内の内層に位相線路を実装することでさらに小型のアンテナ共用器が得られる。ここでは、位相線路、分波器と送信用、受信用 SAW フィルタを立体的に配置させることができ、さらなる小型化が実現される。

また、実施の形態 1 及び 2 において、通過帯域周波数が極端に低い場合や、所望のフィルタ特性によっては SAW フィルタ以外にパルク波フィルタを用いてもよい。パルク波フィルタは圧電性基板そのものが機械振動をおこして共振器を成す。パルク波フィルタは、 SAW フィルタと

異なり、圧電性基板を中空構造にしてフィルタを実装しなければならない。しかしながら、本実施の形態のアンテナ共用器はパッケージの形状を変更することで容易に対応できる。こうして、通過帯域周波数とフィルタ特性によって2種類のフィルタを使い分けることによって、性能を
5 維持しつつ小型化が実現される。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、周波数の異なる通過帯域を持つ送信用、受信用の2つのS A Wフィルタで構成され、お互いに他方の通過帯域を
10 減衰させるアンテナ共用器を複数個用いた小型の複数周波用アンテナ共用器が得られる。

また、同一パッケージ内に、アンテナ共用器2つと分波器を実装しアンテナ共用器において、分波器は各々のアンテナ端子を接続する。こうして、このアンテナ共用器は、アンテナ出力端子を1つにすることがで
15 きる。その結果、複数周波用アンテナ共用器自体の小型化が実現できる。同時に、アンテナ端子に外部素子を付加する必要がなくなり、結果としてそれを使用する機器の小型化が実現する。

さらに、位相基板や分波器をパッケージ内部の内層に実装することでパッケージ内の素子の実装面積を小さくできる。こうして、より小型な
20 複数周波用アンテナ共用器が実現する。

また、送信用、受信用フィルタに、通過帯域周波数や所望のフィルタ特性によってバルク波フィルタを用いることで、より性能が良く小型な複数周波用アンテナ共用器が実現する。

請求の範囲

1. 複数周波用アンテナ共用器であって、
パッケージと、
5 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波
(SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる
10 通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含む
複数周波用アンテナ共用器。

2. 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、
15 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成され、
さらに、前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 SAW フィルタのそれが含まれる前記周波用アンテナ共用器
の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内に実装した
20 請求項 1 記載複数周波用アンテナ共用器。

3. 前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 SAW フィルタと前記受信用 SAW フィルタとが 1 つの圧電性基板上に形成
され、
25 前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 S

AWフィルタのそれを含む前記アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内に実装した複数周波用アンテナ共用器。

5 4. 位相基板を前記パッケージ内層に形成した
請求項1記載の複数周波用アンテナ共用器。

5. 複数周波用アンテナ共用器であって、
パッケージと、
10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と、
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル
15 タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
がバルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記バル
ク波フィルタであるとき、他方は弾性表面波(SAW)フィルタであ
20 る

複数周波用アンテナ共用器。

6. 前記複数のアンテナ共用器のいずれかの、前記受信用フィルタが前記SAWフィルタであるとき、

25 前記SAWフィルタにおいて、前記SAWフィルタを含むアン

テナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 5 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 7. 前記位相基板が前記パッケージ内層に形成された

請求項 6 記載の複数周波用アンテナ共用器。

8. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器とを備え、

15 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波 (SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含む複数周波用アンテナ共用器。

20 9. 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成され、

さらに、前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、前記 25 受信用 SAW フィルタのそれぞれが含まれる前記周波用アンテナ共用器

の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 10. 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの前記送信用 SAW フィルタと前記受信用 SAW フィルタを、それぞれ 1 つの圧電性基板上に形成し、

前記受信用 SAW フィルタにおいて、前記受信用 SAW フィルタを含む前記アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相

10 基板が前記パッケージ内に実装された

請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

11. 位相基板と前記分波器が前記パッケージ内層に形成された

15 請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

12. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パ
20 ッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージ
に含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器と
を備え、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
25 前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル

タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
バルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記バ
5 ルク波フィルタであるとき、他方は弹性表面波（S A W）フィルタであ
る
複数周波用アンテナ共用器。

13. 前記受信用フィルタが前記S A Wフィルタであるとき、
10 前記S A Wフィルタにおいて、前記S A Wフィルタを含む前記
アンテナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パ
ッケージ内に実装された
請求項12の複数周波用アンテナ共用器。

15 14. 前記位相基板と前記分波器がパッケージ内層に形成され
た
請求項13記載の複数周波用アンテナ共用器。

補正書の請求の範囲

[2001年9月13日(13.09.01)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲
1-4, 8-11は補正された;他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. (補正後) 複数周波用アンテナ共用器であって、
パッケージと、
5 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と
を備え、
前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波
(SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる
10 通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含み、
前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、
前記複数のアンテナ共用器のそれぞれの、前記受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成された
15 複数周波用アンテナ共用器
2. (補正後) 前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、
前記受信用 SAW フィルタのそれぞれが含まれる前記複数周波用アンテナ共用器の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内の前記第 1 の圧電性基板と前記第 2 の圧電性基板との間に実装した
20 請求項 1 記載の複数周波用アンテナ共用器。
3. (補正後) 前記第 1 の圧電性基板上に少なくとも第 1 および第 2 の送信用 SAW フィルタを形成するとともに、
前記第 2 の圧電性基板上に少なくとも第 1 および第 2 の受信用 SAW フィルタを形成し、
25 前記第 1 の送信用 SAW フィルタと前記第 1 の受信用 SAW フ

イルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置されるとともに、

前記第2の送信用 SAW フィルタと前記第2の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置された

5 請求項2記載の複数周波用アンテナ共用器。

4. (補正後) 前記位相基板を前記パッケージ内層に形成した
請求項2記載の複数周波用アンテナ共用器。

5. 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

10 互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された複数のアンテナ共用器と、
を備え、

前記複数のアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル
15 タを含み、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタの少なくとも一つが
がバルク波フィルタであり、

前記送信用フィルタと前記受信用フィルタのうち一つが前記バル
ク波フィルタであるとき、他方は弾性表面波 (SAW) フィルタであ
20 る

複数周波用アンテナ共用器。

6. 前記複数のアンテナ共用器のいずれかの、前記受信用フィルタが前記 SAW フィルタであるとき、

前記 SAW フィルタにおいて、前記 SAW フィルタを含むアン
25 テナ共用器の送信帯域における位相を回転させる位相基板が前記パッケ

ージ内に実装された

請求項 5 記載の複数周波用アンテナ共用器。

7. 前記位相基板が前記パッケージ内層に形成された

請求項 6 記載の複数周波用アンテナ共用器。

5 8. (補正後) 複数周波用アンテナ共用器であって、

パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された 2 つのアンテナ共用器と、

10 前記 2 つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器とを備え、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用弹性表面波 (SAW) フィルタと、前記送信用 SAW フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用 SAW フィルタを含み、

15 前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、送信用 SAW フィルタは第 1 の圧電性基板に形成され、

前記 2 つのアンテナ共用器のそれぞれの、受信用 SAW フィルタは第 2 の圧電性基板に形成された

複数周波用アンテナ共用器。

20 9. (補正後) 前記受信用 SAW フィルタのそれぞれにおいて、前記受信用 SAW フィルタのそれぞれが含まれる前記複数周波用アンテナ共用器の送信帯域の位相を回転させる位相基板を前記パッケージ内の前記第 1 の圧電性基板と前記第 2 の圧電性基板との間に実装した

25 請求項 8 記載の複数周波用アンテナ共用器。

10. (補正後) 前記第1の圧電性基板上に少なくとも第1および第2の送信用 SAW フィルタを形成するとともに、

前記第2の圧電性基板上に少なくとも第1および第2の受信用 SAW フィルタを形成し、

5 前記第1の送信用 SAW フィルタと前記第1の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置されるとともに、

前記第2の送信用 SAW フィルタと前記第2の受信用 SAW フィルタとが前記位相基板を介してほぼ隣り合うように配置された

10 請求項9記載の複数周波用アンテナ共用器。

11. (補正後) 前記位相基板と前記分波器を前記パッケージ内層に形成した

請求項9記載の複数周波用アンテナ共用器。

12. 複数周波用アンテナ共用器であって、

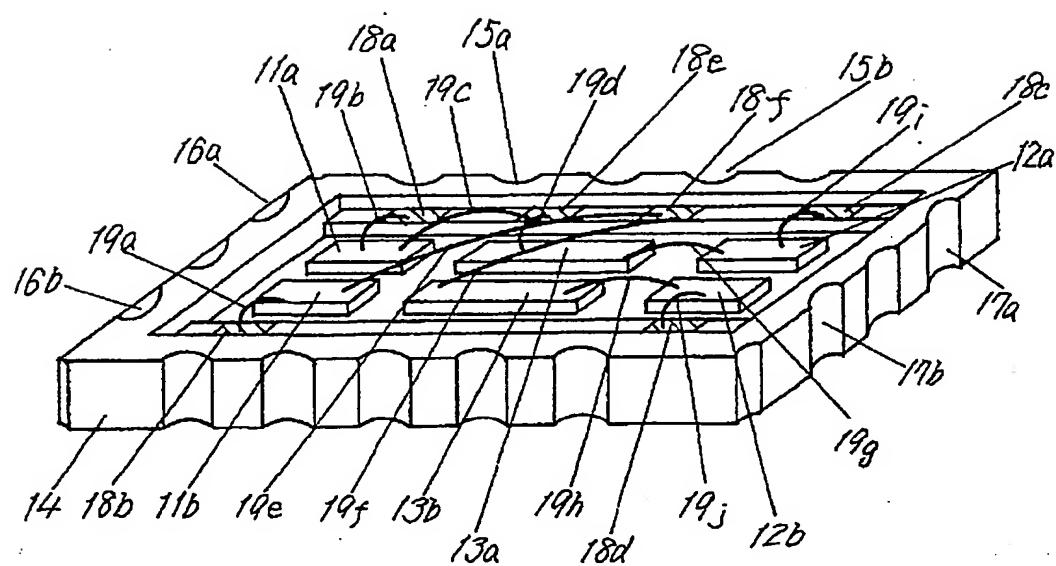
15 パッケージと、

互いに他のアンテナ共用器と異なった通過帯域を有する前記パッケージに実装された2つのアンテナ共用器と、

前記2つのアンテナ共用器のアンテナ端子と、前記パッケージに含まれる一つのアンテナ端子とを結合する分波器と
20 を備え、

前記2つのアンテナ共用器のそれぞれは、送信用フィルタと、
前記送信用フィルタの通過帯域と異なる通過帯域を有する受信用フィル

FIG. 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 2

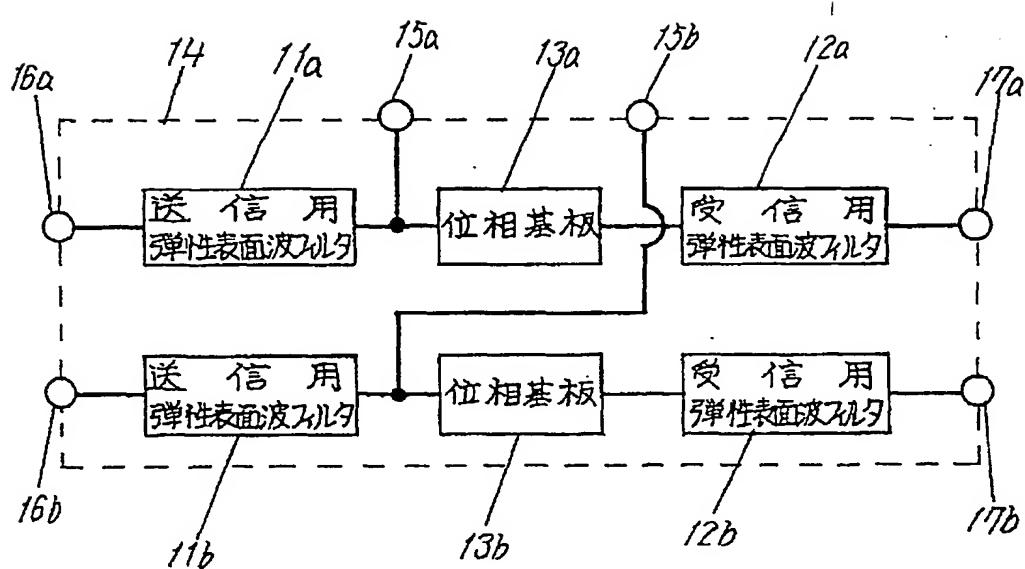
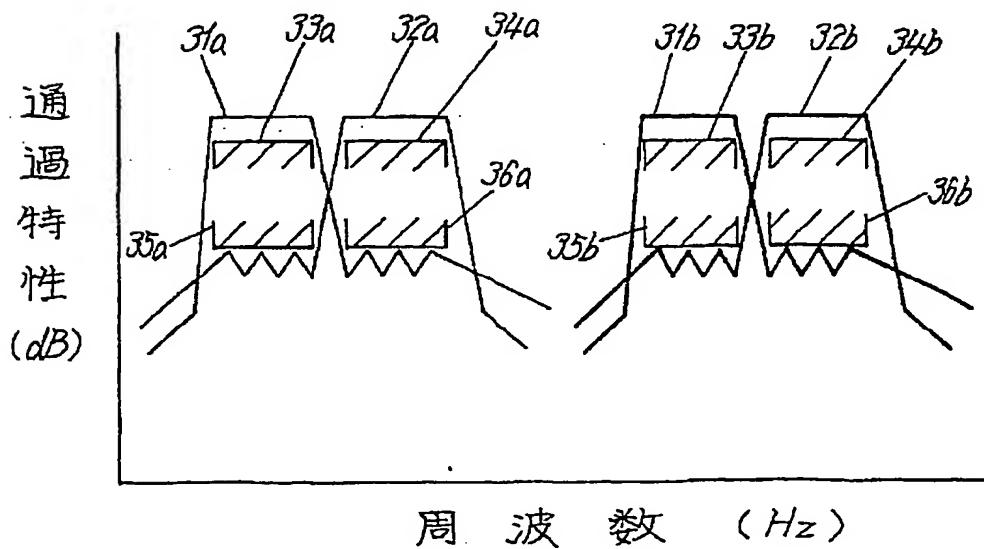


FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4

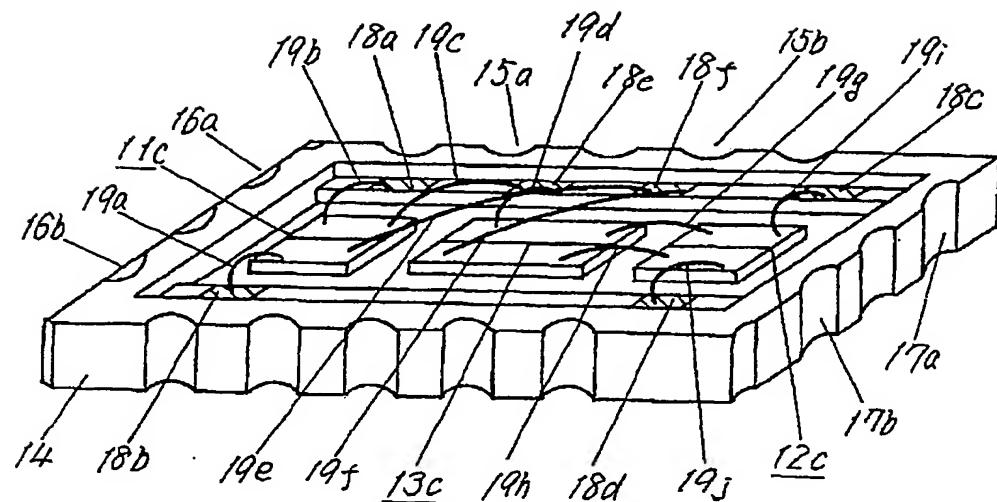
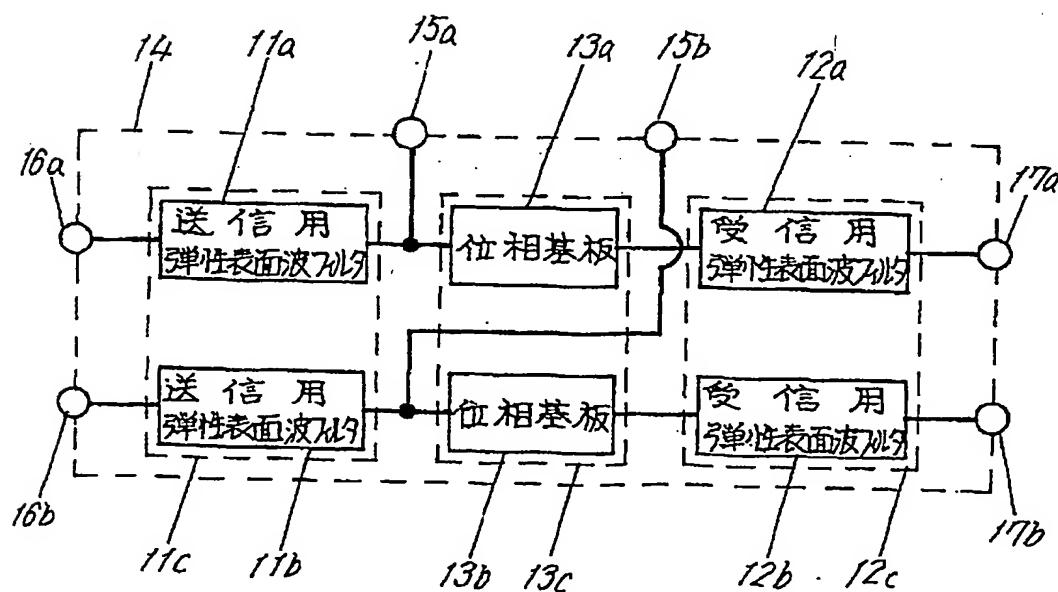


FIG. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/9

FIG. 6

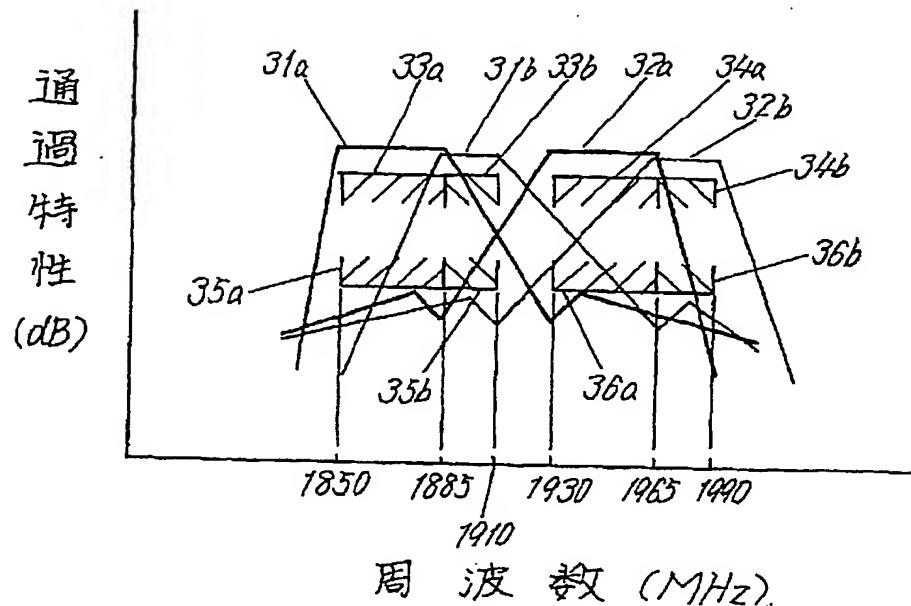
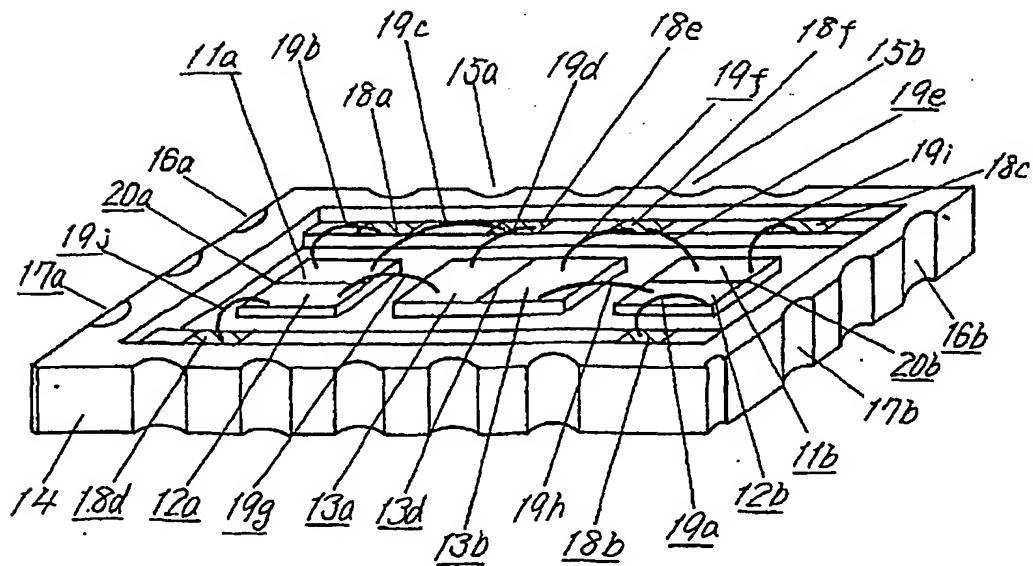


FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 8

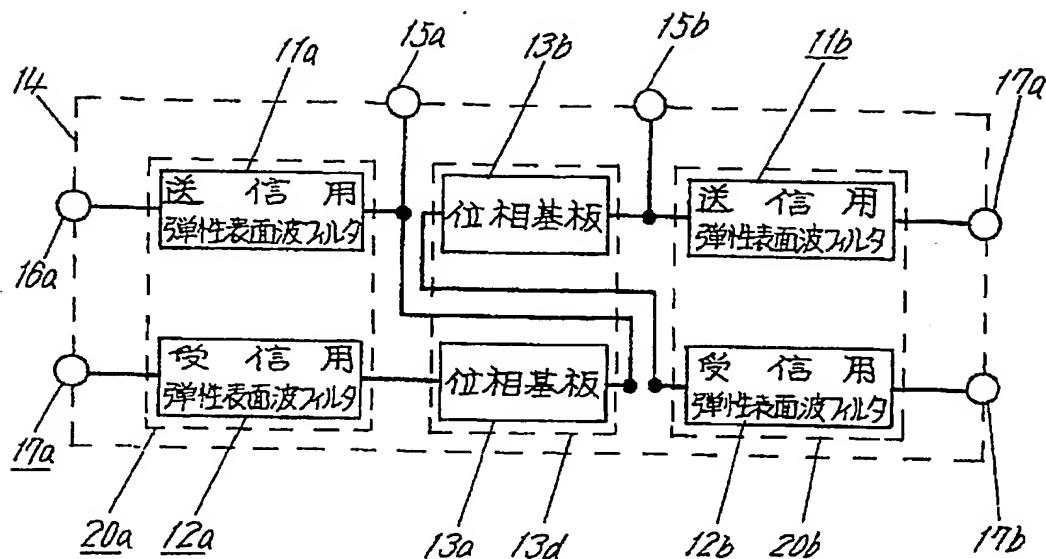
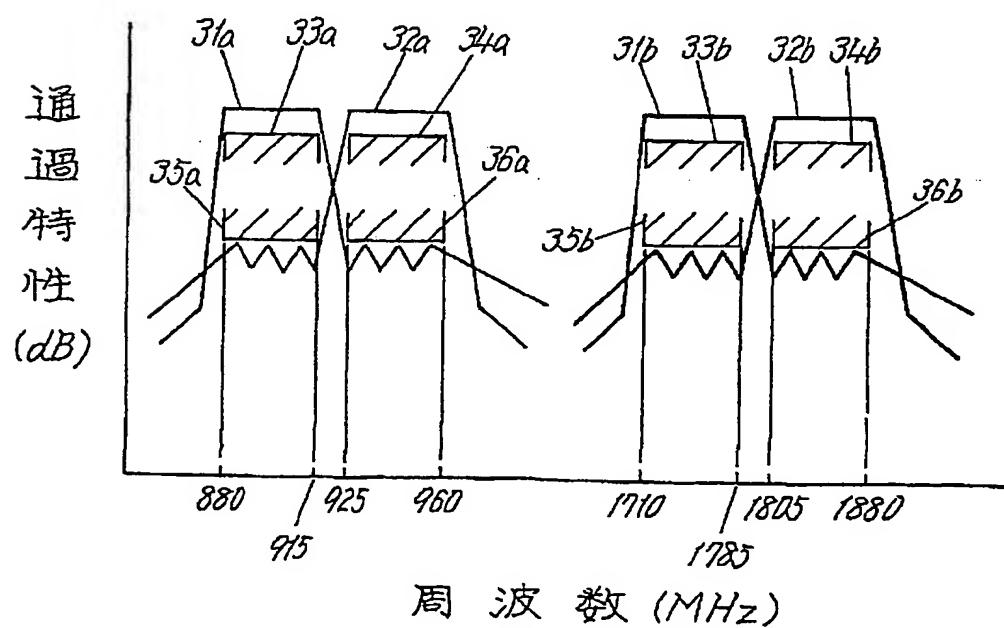


FIG. 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/9

FIG. 10

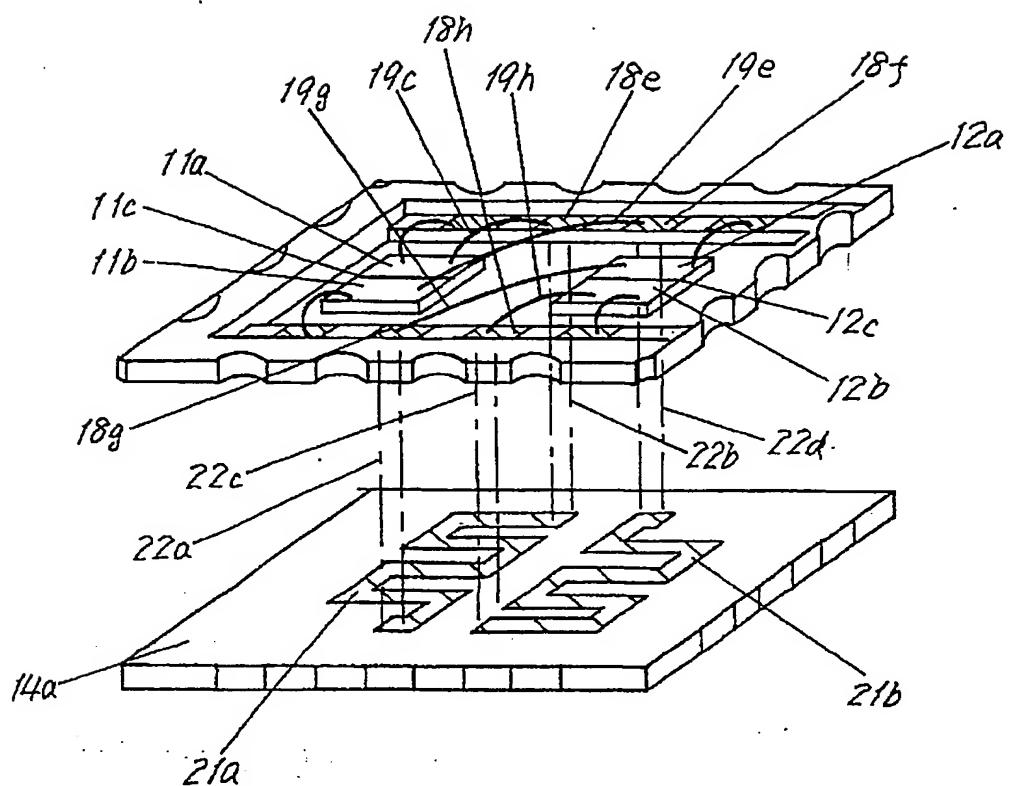
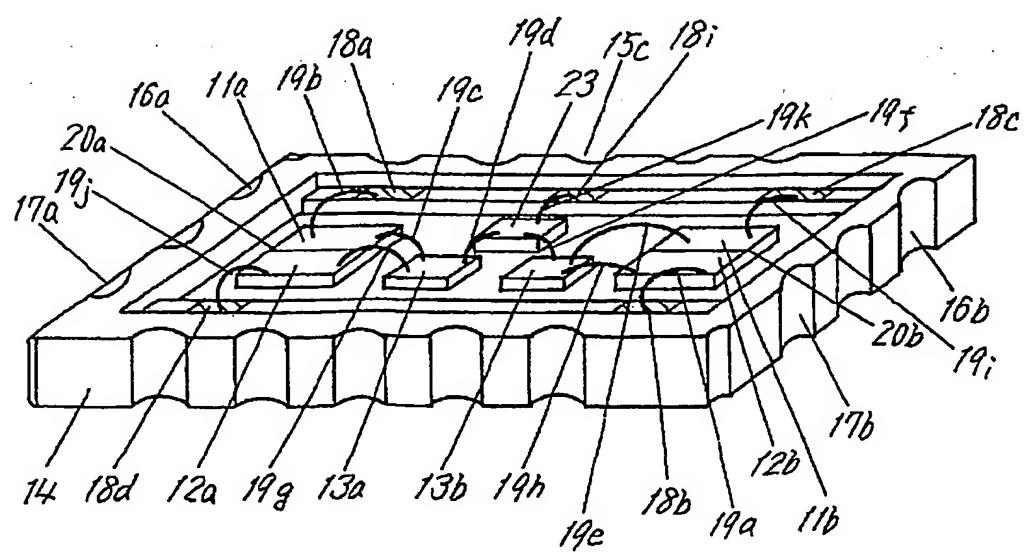


FIG. 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 12

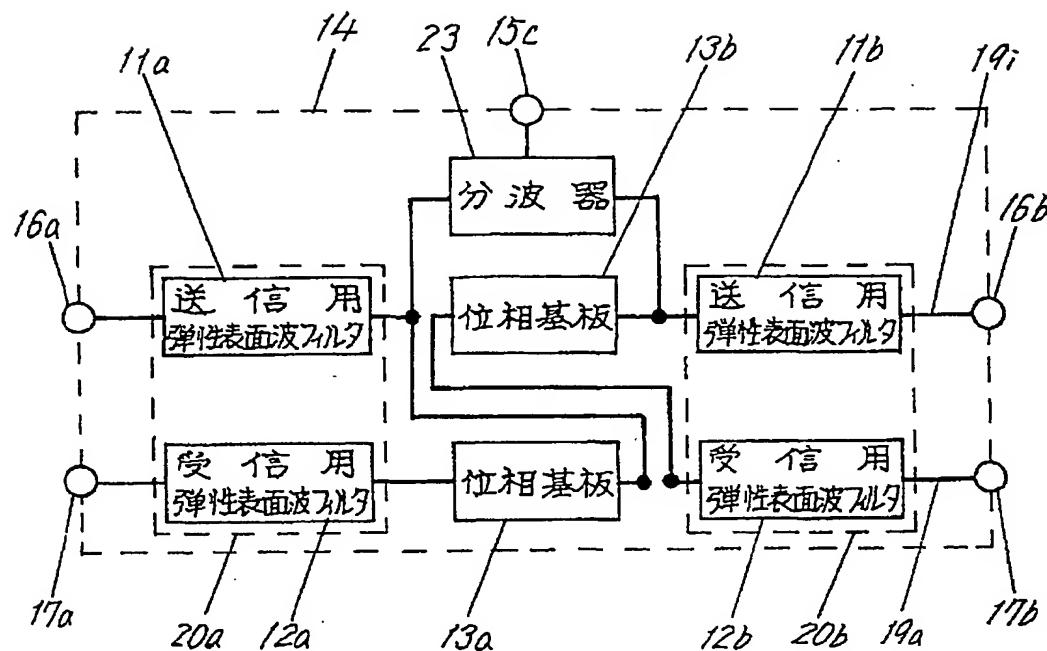
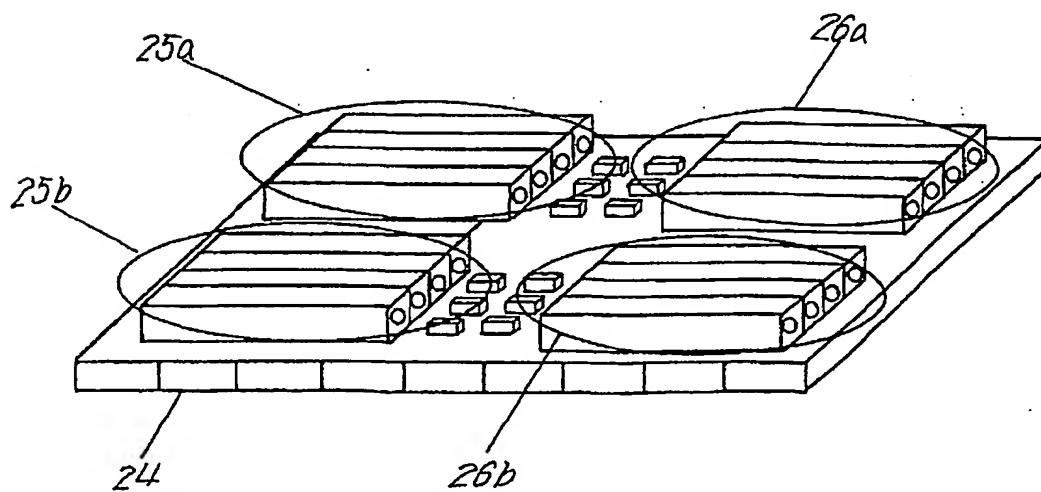
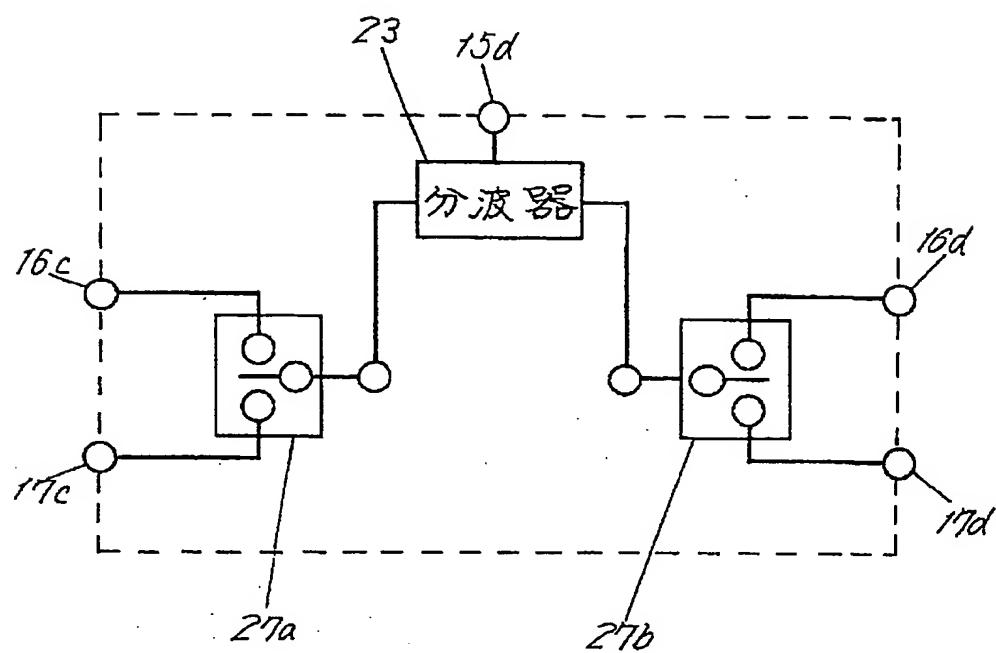


FIG. 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 14



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図面の参照符号の一覧表

1 1 a, 1 1 b, 1 1 c 送信用弹性表面波フィルタ
1 2 a, 1 2 b, 1 2 c 受信用弹性表面波フィルタ
1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d 位相基板
1 4 パッケージ
1 5 a, 1 5 b, 1 5 c, 1 5 d アンテナ端子
1 6 a, 1 6 b, 1 6 c, 1 6 d 送信端子
1 7 a, 1 7 b, 1 7 c, 1 7 d 受信端子
1 8 a—1 8 h 接続パット
1 9 a—1 9 k ボンディングワイヤ
2 0 a, 2 0 b 圧電基板
2 1 a, 2 1 b 位相線路
2 2 a—2 2 d スルーホール
2 3 分波器
2 4 基板
2 5 a, 2 5 b 送信用同軸フィルタ
2 6 a, 2 6 b 受信用同軸フィルタ
2 7 a, 2 7 b Single Pole Double Throw スイッチ

THIS PAGE BLANK (USPTO)